

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP04/017664

International filing date: 22 November 2004 (22.11.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2003-400681
Filing date: 28 November 2003 (28.11.2003)

Date of receipt at the International Bureau: 24 February 2005 (24.02.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

27.12.2004

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年11月28日
Date of Application:

出願番号 特願2003-400681
Application Number:

[ST. 10/C] : [JP2003-400681]

出願人
Applicant(s): 株式会社東芝
東芝コンシューママーケティング株式会社
東芝家電製造株式会社

2005年 2月10日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小川

洋

【書類名】 特許願
【整理番号】 031128SNP1
【提出日】 平成15年11月28日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 F25D 11/00
【発明者】
【住所又は居所】 大阪府茨木市太田東芝町1番6号 東芝家電製造株式会社内
【氏名】 吉岡 功博
【発明者】
【住所又は居所】 大阪府茨木市太田東芝町1番6号 東芝家電製造株式会社内
【氏名】 天明 稔
【発明者】
【住所又は居所】 大阪府茨木市太田東芝町1番6号 東芝家電製造株式会社内
【氏名】 林 秀竹
【特許出願人】
【識別番号】 000003078
【住所又は居所】 東京都港区芝浦一丁目1番1号
【氏名又は名称】 株式会社東芝
【特許出願人】
【識別番号】 502285664
【住所又は居所】 東京都千代田区外神田一丁目1番8号
【氏名又は名称】 東芝コンシューママーケティング株式会社
【特許出願人】
【識別番号】 503376518
【住所又は居所】 大阪府茨木市太田東芝町1番6号
【氏名又は名称】 東芝家電製造株式会社
【代理人】
【識別番号】 100059225
【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区備後町1丁目7番10号 ニッセイ備後ビル9階 蔦田内外国特許事務所
【弁理士】
【氏名又は名称】 蔦田 璃子
【電話番号】 06-6271-5522
【選任した代理人】
【識別番号】 100076314
【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区備後町1丁目7番10号 ニッセイ備後ビル9階 蔦田内外国特許事務所
【弁理士】
【氏名又は名称】 蔦田 正人
【電話番号】 06-6271-5522
【選任した代理人】
【識別番号】 100112612
【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区備後町1丁目7番10号 ニッセイ備後ビル9階 蔦田内外国特許事務所
【弁理士】
【氏名又は名称】 中村 哲士
【電話番号】 06-6271-5522

【選任した代理人】

【識別番号】 100112623

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区備後町1丁目7番10号 ニッセイ備後町ビル9階 蔦田内外国特許事務所

【弁理士】

【氏名又は名称】 富田 克幸

【電話番号】 06-6271-5522

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008589

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 特許請求の範囲 1

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【書類名】特許請求の範囲**【請求項 1】**

2段圧縮コンプレッサの高圧側吐出口と凝縮器が接続され、
前記凝縮器と三方弁型の流量可変手段が接続され、
前記流量可変手段の冷蔵側出口が冷蔵キャピラリーチューブ、冷蔵室用蒸発器を経て前記2段圧縮コンプレッサの中間圧側吸込口と接続され、
前記流量可変手段の冷凍側出口が冷凍キャピラリーチューブを経て冷凍室用蒸発器に接続され、
前記冷凍室用蒸発器が低圧サクションパイプを経て前記2段圧縮コンプレッサの低圧側吸込口に接続された冷凍サイクルを有した冷蔵庫において、
前記流量可変手段により前記冷蔵室用蒸発器と前記冷凍室用蒸発器に冷媒を同時に流す同時冷却モードと、前記冷凍室用蒸発器にのみ冷媒を流す冷凍モードとに切り替え可能であり、
前記同時冷却モード中に、前記冷蔵キャピラリーチューブまたは前記冷凍キャピラリーチューブのどちらか一方の冷媒の流れやすい方向に向かう冷媒流量を、前記流量可変手段により調整して、前記冷媒の流れやすい方向にある蒸発器の入口の温度と出口の温度との差が設定温度差になるように温度差制御を行う制御手段を有する
ことを特徴とする冷蔵庫。

【請求項 2】

2段圧縮コンプレッサの高圧側吐出口と凝縮器が接続され、
前記凝縮器と三方弁型の流量可変手段が接続され、
前記流量可変手段の冷蔵側出口が冷蔵キャピラリーチューブ、冷蔵室用蒸発器を経て前記2段圧縮コンプレッサの中間圧側吸込口と接続され、
前記流量可変手段の冷函側出口が冷凍キャピラリーチューブを経て冷凍室用蒸発器に接続され、
前記冷凍室用蒸発器が低圧サクションパイプを経て前記2段圧縮コンプレッサの低圧側吸込口に接続された冷凍サイクルを有した冷蔵庫において、
前記流量可変手段により前記冷蔵室用蒸発器と前記冷凍室用蒸発器に冷媒を同時に流す同時冷却モードと、前記冷凍室用蒸発器にのみ冷媒を流す冷凍モードとに切り替え可能であり、
前記同時冷却モード中に、前記冷蔵キャピラリーチューブまたは前記冷凍キャピラリーチューブのどちらか一方の冷媒の流れやすい方向に向かう冷媒流量を、前記冷媒の流れやすい方向にある蒸発器の近傍にある送風機の回転数により調整して、前記冷媒の流れやすい方向にある蒸発器の入口の温度と出口の温度との差が設定温度差になるように温度差制御を行う制御手段を有する
ことを特徴とする冷蔵庫。

【請求項 3】

2段圧縮コンプレッサの高圧側吐出口と凝縮器が接続され、
前記凝縮器と三方弁型の流量可変手段が接続され、
前記流量可変手段の冷蔵側出口が冷蔵キャピラリーチューブ、冷蔵室用蒸発器を経て前記2段圧縮コンプレッサの中間圧側吸込口と接続され、
前記流量可変手段の冷凍側出口が冷凍キャピラリーチューブを経て冷凍室用蒸発器に接続され、
前記冷凍室用蒸発器が低圧サクションパイプを経て前記2段圧縮コンプレッサの低圧側吸込口に接続された冷凍サイクルを有した冷蔵庫において、
前記流量可変手段により前記冷蔵室用蒸発器と前記冷凍室用蒸発器に冷媒を同時に流す同時冷却モードと、前記冷凍室用蒸発器にのみ冷媒を流す冷凍モードとに切り替え可能であり、
前記同時冷却モード中に、前記冷蔵キャピラリーチューブまたは前記冷凍キャピラリーチューブのどちらか一方の冷媒の流れやすい方向に向かう冷媒流量を、

前記流量可変手段により調整するか、または、前記冷媒の流れやすい方向にある蒸発器の近傍にある送風機の回転数により調整して、前記冷媒の流れやすい方向にある蒸発器の入口の温度と出口の温度との差が設定温度差になるように温度差制御を行う制御手段を有する

ことを特徴とする冷蔵庫。

【請求項 4】

前記冷蔵キャピラリーチューブの方が、前記冷凍キャピラリーチューブより冷媒が流れやすい

ことを特徴とする請求項 1 から 3 のうち少なくとも一項に記載の冷蔵庫。

【請求項 5】

前記冷蔵キャピラリーチューブまたは前記冷凍キャピラリーチューブのどちらか一方の冷媒の流れにくい方向にある蒸発器の下流側に、アキュムレータを設ける

ことを特徴とする請求項 1 から 3 のうち少なくとも一項に記載の冷蔵庫。

【請求項 6】

前記冷媒が流れやすい方向にある蒸発器の入口と出口にそれぞれ温度センサーを設け、

前記制御手段は、前記両温度センサーを用いて前記入口の温度と前記出口の温度とを測定する

ことを特徴とする請求項 1 から 3 のうち少なくとも一項に記載の冷蔵庫。

【請求項 7】

前記制御手段は、前記冷凍モードにおいて前記 2 段圧縮コンプレッサの能力を調整して前記冷凍室用蒸発器の温度を制御する

ことを特徴とする請求項 1 から 3 のうち少なくとも一項に記載の冷蔵庫。

【請求項 8】

前記制御手段は、前記同時冷却モードの開始一定時間後に前記温度差制御を行う

ことを特徴とする請求項 1 から 3 のうち少なくとも一項に記載の冷蔵庫。

【請求項 9】

前記制御手段は、前記温度差制御の開始時には、前記流量調整手段の冷蔵側出口を全開状態とし、前記同時冷却モードの終了時には全閉状態とする

ことを特徴とする請求項 1 または 3 記載の冷蔵庫。

【請求項 10】

前記制御手段は、前記入口の温度と前記出口の温度との差が所定温度差より大きいときは低速で、前記所定温度差より小さいときは高速で前記送風機を回転させる

ことを特徴とする請求項 2 記載の冷蔵庫。

【請求項 11】

前記制御手段は、前記流量調整手段の流量調整と共に前記送風機の回転数を調整する

ことを特徴とする請求項 3 記載の冷蔵庫。

【請求項 12】

前記制御手段は、前記流量調整手段の前記冷媒が流れやすい方向にある出口における冷媒の流量が所定量より少ないときは前記送風機の回転数を所定回転数より高くする

ことを特徴とする請求項 3 記載の冷蔵庫。

【請求項 13】

前記制御手段は、前記流量調整手段の前記冷媒が流れやすい方向にある出口における冷媒の流量が所定量より多いときは前記送風機の回転数を所定回転数より低くする

ことを特徴とする請求項 3 記載の冷蔵庫。

【請求項 14】

前記制御手段は、前記入口の温度と前記出口の温度との温度差が所定温度差より大きいときは前記流量可変手段により調整し、その温度差が前記所定温度差より小さいときは前記送風機で調整して前記温度差制御を行う

ことを特徴とする請求項 3 記載の冷蔵庫。

【書類名】明細書

【発明の名称】冷蔵庫

【技術分野】

【0001】

本発明は、2段圧縮コンプレッサを有する冷蔵庫に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来より、2段圧縮コンプレッサを用いて2つの蒸発器に冷媒を送る冷凍サイクルを有する冷蔵庫としては、下記のようなものが提案されている。

【0003】

すなわち、凝縮器の出口に開閉弁を設け、この開閉弁の切り替えにより、冷媒を冷蔵用蒸発器（以下、Rエバという）、冷凍用蒸発器（以下、Fエバという）の順番に流してRエバとFエバを同時に冷却する同時冷却モードを行うか、開閉弁からバイパス管を経て冷媒を冷凍用蒸発器（以下、Fエバという）のみに流す冷凍モードを行うことができるものが提案されている（例えば、特許文献1参照）。

【特許文献1】特開2002-31459

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記のような冷蔵庫においては、冷蔵室と冷凍室を同時に冷却する同時冷却モードでは、Rエバの蒸発温度とFエバの蒸発温度が同じになり、冷凍サイクルの効率を向上させることができないという問題点がある。

【0005】

また、Rエバの蒸発温度の絶対値が低いため、冷蔵室内の相対湿度が低いという問題点がある。

【0006】

さらに、開閉弁の切り替えは冷凍室及び冷蔵室のそれぞれの部屋の冷却に必要なときに對して行うことにより、開閉弁のロスや交換冷却中の片側で待ち時間中に温度上昇が見られ、細かい温度設定ができず、各部屋の異なる恒温性を得ることができないという問題点がある。

【0007】

そこで、本発明は上記問題点に鑑み、冷蔵室及び冷凍室共に効率的な冷却を行うことができる2段圧縮コンプレッサを有する冷蔵庫を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

請求項1に係る発明は、2段圧縮コンプレッサの高圧側吐出口と凝縮器が接続され、前記凝縮器と三方弁型の流量可変手段が接続され、前記流量可変手段の冷蔵側出口が冷蔵キャピラリーチューブ、冷蔵室用蒸発器を経て前記2段圧縮コンプレッサの中間圧側吸込口と接続され、前記流量可変手段の冷凍側出口が冷凍キャピラリーチューブを経て冷凍室用蒸発器に接続され、前記冷凍室用蒸発器が低圧サクションパイプを経て前記2段圧縮コンプレッサの低圧側吸込口に接続された冷凍サイクルを有した冷蔵庫において、前記流量可変手段により前記冷蔵室用蒸発器と前記冷凍室用蒸発器に冷媒を同時に流す同時冷却モードと、前記冷凍室用蒸発器にのみ冷媒を流す冷凍モードとに切り替え可能であり、前記同時冷却モード中に、前記冷蔵キャピラリーチューブまたは前記冷凍キャピラリーチューブのどちらか一方の冷媒の流れやすい方向に向かう冷媒流量を、前記流量可変手段により調整して、前記冷媒の流れやすい方向にある蒸発器の入口の温度と出口の温度との差が設定温度差になるように温度差制御を行う制御手段を有することを特徴とする冷蔵庫である。

【0009】

請求項2に係る発明は、2段圧縮コンプレッサの高圧側吐出口と凝縮器が接続され、前記凝縮器と三方弁型の流量可変手段が接続され、前記流量可変手段の冷蔵側出口が冷蔵キ

キャピラリーチューブ、冷蔵室用蒸発器を経て前記2段圧縮コンプレッサの中間圧側吸込口と接続され、前記流量可変手段の冷凍側出口が冷凍キャピラリーチューブを経て冷凍室用蒸発器に接続され、前記冷凍室用蒸発器が低圧サクションパイプを経て前記2段圧縮コンプレッサの低圧側吸込口に接続された冷凍サイクルを有した冷蔵庫において、前記流量可変手段により前記冷蔵室用蒸発器と前記冷凍室用蒸発器に冷媒を同時に流す同時冷却モードと、前記冷凍室用蒸発器にのみ冷媒を流す冷凍モードとに切り替え可能であり、前記同時冷却モード中に、前記冷蔵キャピラリーチューブまたは前記冷凍キャピラリーチューブのどちらか一方の冷媒の流れやすい方向に向かう冷媒流量を、前記冷媒の流れやすい方向にある蒸発器の近傍にある送風機の回転数により調整して、前記冷媒の流れやすい方向にある蒸発器の入口の温度と出口の温度との差が設定温度差になるように温度差制御を行う制御手段を有することを特徴とする冷蔵庫である。

【0010】

請求項3に係る発明は、2段圧縮コンプレッサの高圧側吐出口と凝縮器が接続され、前記凝縮器と三方弁型の流量可変手段が接続され、前記流量可変手段の冷蔵側出口が冷蔵キャピラリーチューブ、冷蔵室用蒸発器を経て前記2段圧縮コンプレッサの中間圧側吸込口と接続され、前記流量可変手段の冷凍側出口が冷凍キャピラリーチューブを経て冷凍室用蒸発器に接続され、前記冷凍室用蒸発器が低圧サクションパイプを経て前記2段圧縮コンプレッサの低圧側吸込口に接続された冷凍サイクルを有した冷蔵庫において、前記流量可変手段により前記冷蔵室用蒸発器と前記冷凍室用蒸発器に冷媒を同時に流す同時冷却モードと、前記冷凍室用蒸発器にのみ冷媒を流す冷凍モードとに切り替え可能であり、前記同時冷却モード中に、前記冷蔵キャピラリーチューブまたは前記冷凍キャピラリーチューブのどちらか一方の冷媒の流れやすい方向に向かう冷媒流量を、前記流量可変手段により調整するか、または、前記冷媒の流れやすい方向にある蒸発器の近傍にある送風機の回転数により調整して、前記冷媒の流れやすい方向にある蒸発器の入口の温度と出口の温度との差が設定温度差になるように温度差制御を行う制御手段を有することを特徴とする冷蔵庫である。

【0011】

請求項4に係る発明は、前記冷蔵キャピラリーチューブの方が、前記冷凍キャピラリーチューブより冷媒が流れやすいことを特徴とする請求項1から3のうち少なくとも一項に記載の冷蔵庫である。

【0012】

請求項5に係る発明は、前記冷蔵キャピラリーチューブまたは前記冷凍キャピラリーチューブのどちらか一方の冷媒の流れにくい方向にある蒸発器の下流側に、アクチュエータを設けることを特徴とする請求項1から3のうち少なくとも一項に記載の冷蔵庫である。

【0013】

請求項6に係る発明は、前記冷媒が流れやすい方向にある蒸発器の入口と出口にそれぞれ温度センサーを設け、前記制御手段は、前記両温度センサーを用いて前記入口の温度と前記出口の温度とを測定することを特徴とする請求項1から3のうち少なくとも一項に記載の冷蔵庫である。

【0014】

請求項7に係る発明は、前記制御手段は、前記冷凍モードにおいて前記2段圧縮コンプレッサの能力を調整して前記冷凍室用蒸発器の温度を制御することを特徴とする請求項1から3のうち少なくとも一項に記載の冷蔵庫である。

【0015】

請求項8に係る発明は、前記制御手段は、前記同時冷却モードの開始一定時間後に前記温度差制御を行うことを特徴とする請求項1から3のうち少なくとも一項に記載の冷蔵庫である。

【0016】

請求項9に係る発明は、前記制御手段は、前記温度差制御の開始時には、前記流量調整手段の冷蔵側出口を全開状態とし、前記同時冷却モードの終了時には全閉状態とすること

を特徴とする請求項1または3記載の冷蔵庫である。

【0017】

請求項10に係る発明は、前記制御手段は、前記入口の温度と前記出口の温度との差が所定温度差より大きいときは低速で、前記所定温度差より小さいときは高速で前記送風機を回転させることを特徴とする請求項2記載の冷蔵庫である。

【0018】

請求項11に係る発明は、前記制御手段は、前記流量調整手段の流量調整と共に前記送風機の回転数を調整することを特徴とする請求項3記載の冷蔵庫である。

【0019】

請求項12に係る発明は、前記制御手段は、前記流量調整手段の前記冷媒が流れやすい方向にある出口における冷媒の流量が所定量より少ないとときは前記送風機の回転数を所定回転数より高くすることを特徴とする請求項3記載の冷蔵庫である。

【0020】

請求項13に係る発明は、前記制御手段は、前記流量調整手段の前記冷媒が流れやすい方向にある出口における冷媒の流量が所定量より多いときは前記送風機の回転数を所定回転数より低くすることを特徴とする請求項3記載の冷蔵庫である。

【0021】

請求項14に係る発明は、前記制御手段は、前記入口の温度と前記出口の温度との温度差が所定温度差より大きいときは前記流量可変手段により調整し、その温度差が前記所定温度差より小さいときは前記送風機で調整して前記温度差制御を行うことを特徴とする請求項3記載の冷蔵庫である。

【発明の効果】

【0022】

請求項1に係る発明の冷蔵庫においては、同時冷却モード中に、冷媒の流れやすい方向に向かう冷媒流量を、流量可変手段により調整して、冷媒の流れやすい方向にある蒸発器の入口の温度と出口の温度との差が設定温度差になるように温度差制御を行っている。これにより、冷媒の流れやすい方向にある蒸発器において、液冷媒が蒸発してガス冷媒となり、2段圧縮コンプレッサに液バックが起こることがない。また、液冷媒が蒸発することによりその蒸発器の冷却を確実に行うことができる。

【0023】

請求項2に係る発明の冷蔵庫であると、流れやすい方向に向かう冷媒流路を、冷媒の流れやすい方向にある蒸発器の近傍にある送風機の回転数により調整して、冷媒の流れやすい方向にある蒸発器の入口の温度と出口との温度との差が設定温度差になるように温度差制御を行っている。これにより、冷媒の流れやすい方向にある蒸発器において、液冷媒が蒸発してガス冷媒となり、2段圧縮コンプレッサに液バックが起こることがない。また、液冷媒が蒸発することによりその蒸発器の冷却を確実に行うことができる。

【0024】

請求項3に係る発明の冷蔵庫においては、冷媒の流れやすい方向に向かう冷媒流量を、流量可変手段により調整するか、または、冷媒の流れやすい方向にある蒸発器の近傍にある送風機の回転数により調整して、冷媒の流れやすい方向にある蒸発器の入口の温度と出口の温度との差が設定温度差になるように温度差制御を行っている。これにより、冷媒の流れやすい方向にある蒸発器において、液冷媒が蒸発してガス冷媒となり、2段圧縮コンプレッサに液バックが起こることがない。また、液冷媒が蒸発することによりその蒸発器の冷却を確実に行うことができる。

【0025】

請求項4に係る発明の冷蔵庫においては、冷蔵キャピラリーチューブの方が冷凍キャピラリーチューブより冷媒が流れやすい構造にし、冷媒の流量調整により冷蔵用蒸発器の温度を制御する。これによって、冷蔵用蒸発器の温度を確実に制御することができる。また、冷蔵用蒸発器から2段圧縮コンプレッサの中間圧側吸込口へ液バックが起こることがない。

【0026】

請求項5に係る発明の冷蔵庫においては、流れにくい方向にある蒸発器の下流側にアクチュエータを設けることにより、この冷媒の流れにくい方向にある蒸発器から2段圧縮コンプレッサへ液バックが起こることがない。

【0027】

請求項6に係る発明の冷蔵庫においては、冷媒が流れやすい方向にある蒸発器の入口と出口とにそれぞれ温度センサを設けることにより、その入口の温度と出口の温度とを確実に測定することができる。

【0028】

請求項7に係る発明の冷蔵庫においては、冷凍モードにおいて2段圧縮コンプレッサの能力を調整して冷凍室用蒸発器の温度を制御することにより、冷凍室用蒸発器の温度を正確に制御することができる。

【0029】

請求項8に係る発明の冷蔵庫においては、同時冷却モードの開始一定時間後に温度差制御を行うことにより、冷凍モードから同時冷却モードに切り替わった後、または、冷蔵庫が起動して同時冷却モードを開始し、その状態が安定した後に温度差制御を行うことができる。

【0030】

請求項9に係る発明の冷蔵庫においては、温度差制御の開始時には流量調整手段の冷媒側出口を全開状態とすることにより、温度差制御を確実に行うことができる。

【0031】

請求項10に係る発明の冷蔵庫においては、入口の温度と出口の温度との差が所定温度差より大きいときは低速で、所定温度差より小さいときは高速で回転させることにより、冷媒の量を適切に制御でき、冷媒が流れやすい方向にある蒸発器における冷媒の蒸発を確実に行うことができる。即ち、所定温度差より大きいときは低速で送風機を回転させて液冷媒の蒸発を抑制し、所定温度差より小さいときは高速で送風機を回転させて液冷媒の蒸発を促進させるものである。

【0032】

請求項11に係る発明の冷蔵庫においては、流量調整手段の流量調整と共に送風機の回転数を調整することにより、温度差制御を正確に行うことができる。

【0033】

請求項12に係る発明の冷蔵庫においては、流量調整手段の冷媒が流れやすい方向にある出口における冷媒の流量が所定量より少ないときは送風機の回転数を所定回転数より高くして液冷媒の蒸発を促進させる。これにより、冷媒が流れやすい方向にある蒸発器の内部の液冷媒の蒸発を確実に行うことができる。

【0034】

請求項13に係る発明の冷蔵庫においては、流量調整手段における冷媒が流れやすい方向にある出口の冷媒の流量が所定量より大きいときは送風機の回転数を所定回転数より低くして、液冷媒の蒸発を抑制する。これにより、冷媒が流れやすい方向にある蒸発器の内部の液冷媒の蒸発を確実に行うことができると共に、その蒸発器の冷却を確実に行うことができる。

【0035】

請求項14に係る発明の冷蔵庫においては、入口の温度と出口の温度との温度差が所定温度差より大きいときは流量可変手段により調整して設定温度差になるように温度差制御し、その温度差が所定温度差より小さいときは送風機で調整して温度差制御を行うことにより、確実に設定温度差に制御することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0036】

以下、本発明の一実施形態を図1～図6に基づいて説明する。

【0037】

(1) 冷蔵庫1の構造

まず、冷蔵庫1の構造について図3に基づいて説明する。

【0038】

冷蔵庫1内部は、上段から冷蔵室2、野菜室3、製氷室4、冷凍室5が設けられている。

【0039】

冷凍室5の背面にある機械室6には、能力可変型の2段圧縮コンプレッサ（以下、単にコンプレッサという）12が設けられている。

【0040】

製氷室4の背面には、製氷室4と冷凍室5を冷却するための冷凍室用蒸発器（以下、Fエバという）26が設けられている。

【0041】

さらに、野菜室3の背面には、冷蔵室2と野菜室3を冷却するための冷蔵室用蒸発器（以下、Rエバという）18が設けられている。

【0042】

Fエバ26の上方には、Fエバ26によって冷却された冷気を製氷室4と冷凍室5に送風するための送風ファン（以下、Fファンという）27が設けられている。

【0043】

Rエバ18の上方には、Rエバ18で冷却された冷気を冷蔵室2と野菜室3に送風するための送風ファン（以下、Rファンという）19が設けられている。

【0044】

冷蔵庫1の天井部後方には、マイクロコンピューターよりなる制御部7が設けられている。

【0045】

また、冷蔵室2には、庫内温度を測定するRセンサ8が配され、冷凍室5には、庫内温度を測定するFセンサ9が配されている。

【0046】

(2) 冷凍サイクル10の構造

冷蔵庫1における冷凍サイクル10の構造について図1と図2に基づいて説明する。

【0047】

コンプレッサ12の高圧側吐出口には凝縮器14が接続され、凝縮器14には、パルスモータバルブ（以下、PMVという）15が接続されている。このPMV15は、三方弁型であり、一つの入口に2つの出口がある。これら2つの出口、すなわち、冷蔵側出口と冷凍側出口から流れ出る冷媒の量は、両出口のバルブの開度をパルスモータによってそれぞれ調整することにより行う。この調整は、制御部7から前記パルスモータへ出力されるパルスの数によって決まり、図6に示すような関係となっている。このPMV15であると、全開状態から全閉状態に調整する場合にパルスによりリニアにその開度を調整することができる。

【0048】

PMV15の冷蔵側出口には、冷蔵キャピラリーチューブ（以下、Rキャピラリーチューブという）16、Rエバ18が順番に接続されている。

【0049】

Rエバ18の出口側は、中間圧サクションパイプ22を経てコンプレッサ12の中間圧側吸込口に接続されている。

【0050】

前記PMV15の冷凍側出口は、冷凍キャピラリーチューブ（以下、Fキャピラリーチューブという）24を経てFエバ26に接続されている。Fエバ26の出口側は低圧サクションパイプ28を経てコンプレッサ12の低圧側吸込口に接続されている。また、低圧サクションパイプ28の経路中には、アキュムレータが設けられている。

【0051】

Rキャピラリーチューブ16と中間圧サクションパイプ22とは近接して設けられ、熱交換が可能なようになっている。このようにRキャピラリーチューブ16から中間圧サクションパイプ22に熱を与えることにより、中間圧サクションパイプ中の液冷媒を気化させることができ、コンプレッサ12に液バックをするのを防止することができる。

【0052】

Fキャピラリーチューブ24と低圧サクションパイプ28も近接して熱交換が可能なようになっている。このようにFキャピラリーチューブ24から低圧サクションパイプ28に熱を与えることにより液冷媒が気化してコンプレッサ12への液バックを防止することができる。

【0053】

また、Rエバ15の入口には、Rエバ15へ流入する冷媒の温度を測定する入口センサ32が設けられ、出口にはRエバ15から流出する冷媒の温度を測定する出口センサ34が設けられている。

【0054】

(3) 冷蔵庫1の電気的構成

次に、図4に基づいて、冷蔵庫1の電気的構成について説明する。

【0055】

冷蔵庫1の制御を行う制御部7に、コンプレッサ12のモータ、Rファン19、Fファン27、PMV15、Rセンサ8、Fセンサ9、入口センサ32、出口センサ34が接続されている。

【0056】

制御部7は、予め記憶されたプログラム（下記で示す動作状態を実現するプログラム）に基づいて、Rセンサ8によって検出した冷蔵室2の庫内温度（以下、R温度という）と冷凍室5の庫内温度（以下、F温度という）と入口センサ32と出口センサ34の検出温度に基づいて、コンプレッサ12、Rファン19、Fファン27及びPMV15を制御する。

【0057】

(4) 冷蔵庫1の動作状態

次に、制御部7に基づく冷蔵庫1の制御状態について説明する。

【0058】

制御部7は、PMV15にパルスを出力することにより、冷蔵室2、野菜室3（以下、まとめて冷蔵室2という）と製氷室4と冷凍室5（以下、まとめて冷凍室5という）を同時に冷却する同時冷却モードと、冷凍室5のみを冷却する冷凍モードを行うことができる。

【0059】

(4-1) 冷凍モード

まず、冷凍モードについて説明する。

【0060】

冷凍モードは、図2に示すように、PMV15の冷蔵側出口を閉塞し、冷凍側出口にのみ冷媒が流れるようとする。冷媒の流れとしては、コンプレッサ12、凝縮器14、PMV15、Fキャピラリーチューブ24、Fエバ26を経て低圧サクションパイプ28を通りコンプレッサ12に戻る経路である。

【0061】

そして、コンプレッサ12を動作させることにより、Fエバ26が冷却され、冷凍室5が冷却される。

【0062】

図6に示すように、冷凍モードにおいて制御部7がPMV15に出力するパルス数は61パルスである。すると、PMV15の冷蔵側出口を閉塞し、冷凍側出口にのみ冷媒が流れる。

【0063】

また、冷凍室5の庫内温度の調整は、Fセンサ9で検出した温度に基づいて、コンプレッサ12を能力を可変させることにより行う。例えば、庫内温度が上昇したときはコンプレッサ12のモータの運転周波数を上げる。

【0064】

(4-2) 同時冷却モード

次に、同時冷却モードについて説明する。

【0065】

同時冷却モードは、図1に示すようにPMV15の2つの出口から同時に冷媒を流すことにより、Rエバ18とFエバ26を同時に冷却して、冷蔵室2と冷凍室5を同時に冷却するモードである。

【0066】

この同時冷却モードにおける冷媒の流れとしては、2つ存在する。

【0067】

第1の流れは、コンプレッサ12から凝縮器14に流れ、PMV15を経てRキャピラリーチューブ16、Rエバ18、中間圧サクションパイプ22を経てコンプレッサ12に戻る経路である。第2の流れは、PMV15からFキャピラリーチューブ24を経て、Fエバ26、低圧サクションパイプ28を経てコンプレッサ12に戻る経路である。

【0068】

この場合に、Fキャピラリーチューブ24の径よりもRキャピラリーチューブ16の径を太くして冷媒の流量抵抗を小さくして、Fキャピラリーチューブ24よりもRキャピラリーチューブ16の方に冷媒が流れ易い状態となっている。

【0069】

図6に示すように、同時冷却モードにおいて制御部7がPMV15に出力するパルス数は70～81パルスである。すると、PMV15の冷凍側出口は全開であり、冷蔵側出口の開度を調整して冷媒の流量調整ができる。

【0070】

また、Rエバ18の内部における冷媒の状態としては、Rエバ18の入口では液冷媒であって、Rエバ18内部で液冷媒が蒸発して、出口直前ではガス冷媒となっている。これにより、中間圧サクションパイプ22を経てコンプレッサ12の中間圧側吸込口に液バックを起こすことがない。このように出口直前でガス冷媒とするために、Rエバ18の入口付近と出口付近における温度を入口センサ32、出口センサ34でそれぞれ測定し、その測定した入口温度と出口温度との差が設定温度差になるように、PMV15のRエバ18への冷媒の流量を調整する。この設定温度差としては、1℃から5℃であり、好適には2℃から4℃である。

【0071】

この温度差制御方法について下記で説明する。

【0072】

(4-3) 第1の温度差制御方法

第1の温度差制御方法について、図5のフローチャートに基づいて説明する。

【0073】

冷凍モードから同時冷却モードに切り替わると図5における同時冷却モードにおける第1の温度差制御方法を行う。

【0074】

ステップ1において、PMV15に制御部7が75パルスを出力する。すると、PMV15は冷蔵側出口を半開き状態とし、冷凍側出口を全開状態とする。

【0075】

ステップ2において、この状態を1分間維持する。これによって、冷凍サイクル10内部に冷媒が行き渡り冷凍サイクル10も状態が安定する。

【0076】

ステップ3において、入口センサ32と出口センサ34の検出した温度の差が何℃であ

るかを判断する。ここで、上記した設定温度差を4℃とする。そして、設定温度差が4℃であれば、Rエバ18内部における液冷媒が出口直前で全て蒸発してガス冷媒となり、Rエバ18を目的の温度に冷却し、コンプレッサ12へも液バックが起こることがない状態となっている。そのため、設定温度差が4℃の場合にはステップ2に戻り、この状態を1分間維持し再びステップ3に進む。

【0077】

ステップ3における温度差が3℃以下の場合には、設定温度差よりも低いため、液冷媒がRエバ18内部で全て蒸発せず液バックを起こそうとしている状態になるため、ステップ4において、PMV15の開度を少し絞るため、制御部7はPMV15に-1パルスの信号を出力する。これにより、PMV15はその1パルス分だけ冷蔵側出口を閉めて、Rエバ18への液冷媒の流量を減少させる。そして、温度差が縮まらないときは、ステップ5を経て1パルスづつ冷蔵側出口を順番に閉めて、Rエバ18への液冷媒の流量を減少させる。パルス数が70となると冷蔵側出口が全閉状態になり、冷媒は流れなくなる。

【0078】

ステップ5においては、PMV15の冷蔵側出口が全閉状態になっているか否かを判断する。PMV15は全閉状態でなければステップ2に戻り、1分間その状態を維持してRエバ18内部の液冷媒が全て蒸発するか否かを判断する。そして、1分間維持した後に再びステップ3に進み、入口温度と出口温度との差を測定する。一方、全閉状態のときはステップ6に進む。

【0079】

ステップ6において、パルス数を70としてPMV15を全閉状態に維持し、ステップ2に戻る。

【0080】

以上のステップ2からステップ3、ステップ4、ステップ5、ステップ6の流れにより、液冷媒がRエバ18内部で全て蒸発しない場合でも、冷蔵側出口を徐々に閉めていくことにより液冷媒の量が少なくなり、Rエバ18内部で確実に全ての液冷媒が蒸発するようになることができる。そのため、コンプレッサ12への液バックを防止することができる。

【0081】

次に、ステップ3において、入口温度と出口温度との差が設定温度差より大きい場合、即ち、5℃以上の場合には、制御部7は、ステップ7に示すようにPMV15へのパルスを1パルス増加させて、PMV15の冷蔵側出口の開度を開き冷媒流量を増やす。これは、設定温度差以上に温度差がある場合には、液冷媒がRエバ18内部で流れる量が少なくRエバ18が十分に冷却されてないことを意味するため、冷媒流量を増加させてRエバ18を冷却するものである。この制御を全開状態になるまで続ける。

【0082】

ステップ8において、PMV15が全開状態（パルス数が81）であるか否かを判断し、全開状態でなければステップ2に戻る。

【0083】

ステップ8において、PMVが全開状態（即ちパルス数が81）になっている場合には、ステップ9においてその状態を維持しステップ2に戻る。

【0084】

以上により、PMV15によってRエバ18に流れる冷媒の流量を調整して、Rエバ18を確実に冷却することができると共に、コンプレッサ12への液バックを防止することができる。

【0085】

なお、第1の制御方法においてPMV15の開度を中央、即ちパルス数を75としているのは、中央にすると全開状態または全閉状態どちらの方向にも制御しやすいためである。

【0086】

(4-4) 第2の温度差制御方法

次に、第2の温度差制御方法について説明する。

【0087】

上記の第1の制御方法においては、PMV15のみによって冷媒流量を調整したが、本制御方法ではこれに加えてRファン19の回転数も制御して冷媒流量を調整するものである。

【0088】

この第2の制御方法としては次のような2つの制御方法がある。

【0089】

(4-4-1) 第2-1の温度差制御方法

第2-1の温度差制御方法は、Rファン19の回転数とPMV15のバルブの開度とを対応させ、PMV15のバルブの開度が閉まりそうになるとき、または全閉状態のときにはRファン19の回転数を所定回転数より高くなる。また、逆に全開または全閉状態になるときはRファン19の回転数を所定回転数より低くなる。

【0090】

この制御方法を行うのは、Rファン19の回転数を高速にすると液冷媒の蒸発が促進され、液バックの防止をより確実にすることができる。一方、回転数を低速にすると液冷媒から蒸発する冷媒を抑制することができ、Rファン19の冷却を確実にすることができる。

【0091】

(4-4-2) 第2-2の温度差制御方法

第2-2の温度差制御方法としては、入口温度と出口温度との差が小さいときはRファン19の回転数のみによって冷媒流量を調整し、温度差が大きいときにはRファン19の回転数ではなくPMV15の開度により冷媒流量を調整する。

【0092】

この制御方法を行うのは、PMV15においては冷媒流量を大きく変化させて調整するものであり、Rファン19においては冷媒の流量を微妙に調整することができるため、その使い分けを行っている。

【0093】

(4-5) 第3の温度差制御方法

第1の制御方法及び第2の制御方法においてはPMV15によって流量を調整したが、本制御方法ではPMV15ではなく、Rファン19のみによって流量制御を行うものである。

【0094】

この場合には、入口温度と出口温度の差が大きい場合にはRファン19の回転数を低速とし、温度差が小さいときは高速にすることによりその流量制御を行うことができる。

【産業上の利用可能性】

【0095】

本発明は、家庭用冷蔵庫または業務用冷蔵庫に好適である。

【図面の簡単な説明】

【0096】

【図1】本発明の一実施形態を示す冷凍サイクルの構成図であり、同時冷却モードにおける状態である。

【図2】同じく冷凍サイクルの冷凍モードにおける状態である。

【図3】本実施形態の冷蔵庫の縦断面図である。

【図4】冷蔵庫のブロック図である。

【図5】同時冷却モードにおけるフローチャートである。

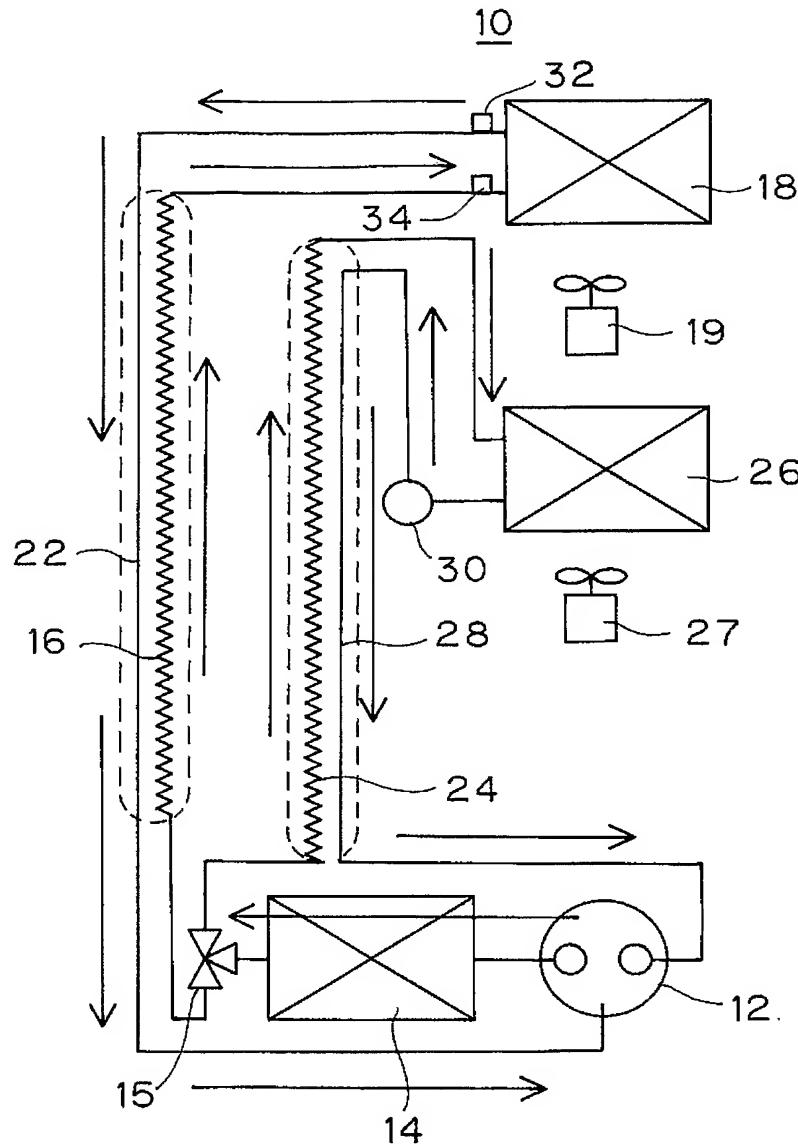
【図6】PMVにおけるパルス数と開度の状態を示す表である。

【符号の説明】

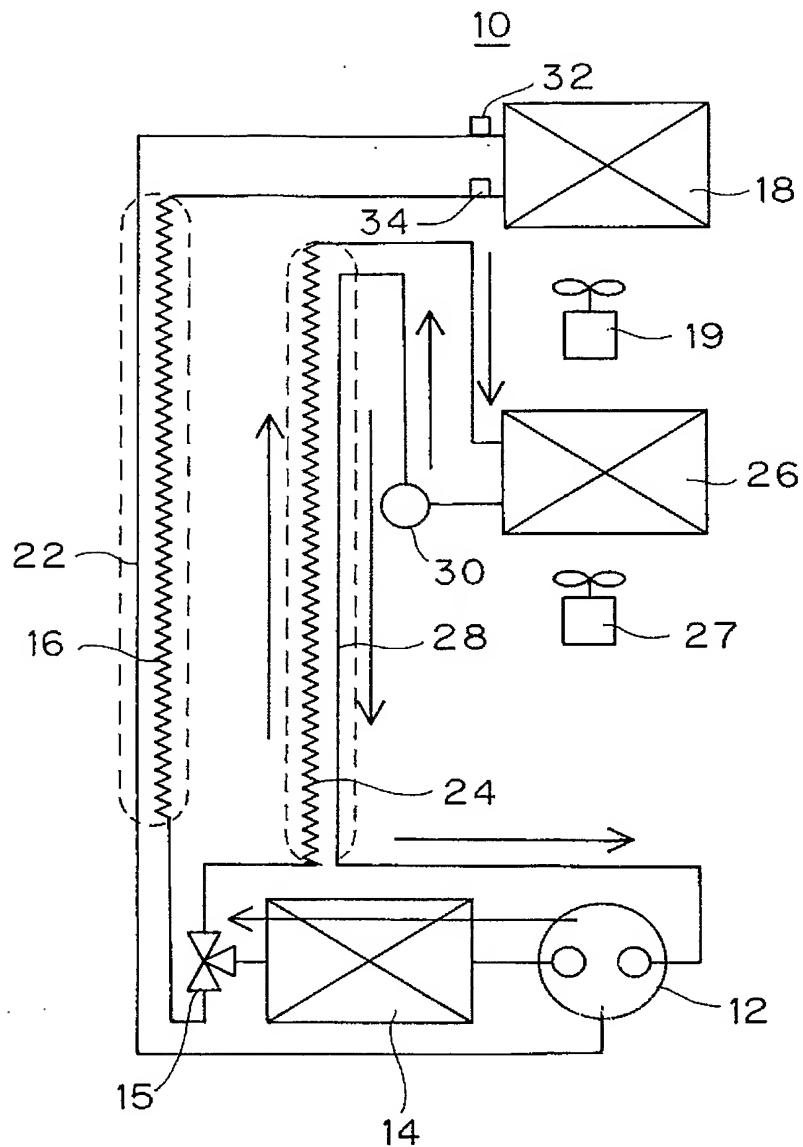
【0097】

1 冷蔵庫
2 冷蔵室
3 野菜室
4 製氷室
5 冷凍室
6 機械室
7 制御部
8 R センサ
9 F センサ
10 冷凍サイクル
12 コンプレッサ
14 凝縮器
15 PMV
16 R キャピラリーチューブ
18 R エバ
19 R ファン
22 中間圧サクションパイプ
24 F キャピラリーチューブ
26 F エバ
27 F ファン
28 低圧サクションパイプ
30 アキュムレータ
32 入口センサ
34 出口センサ

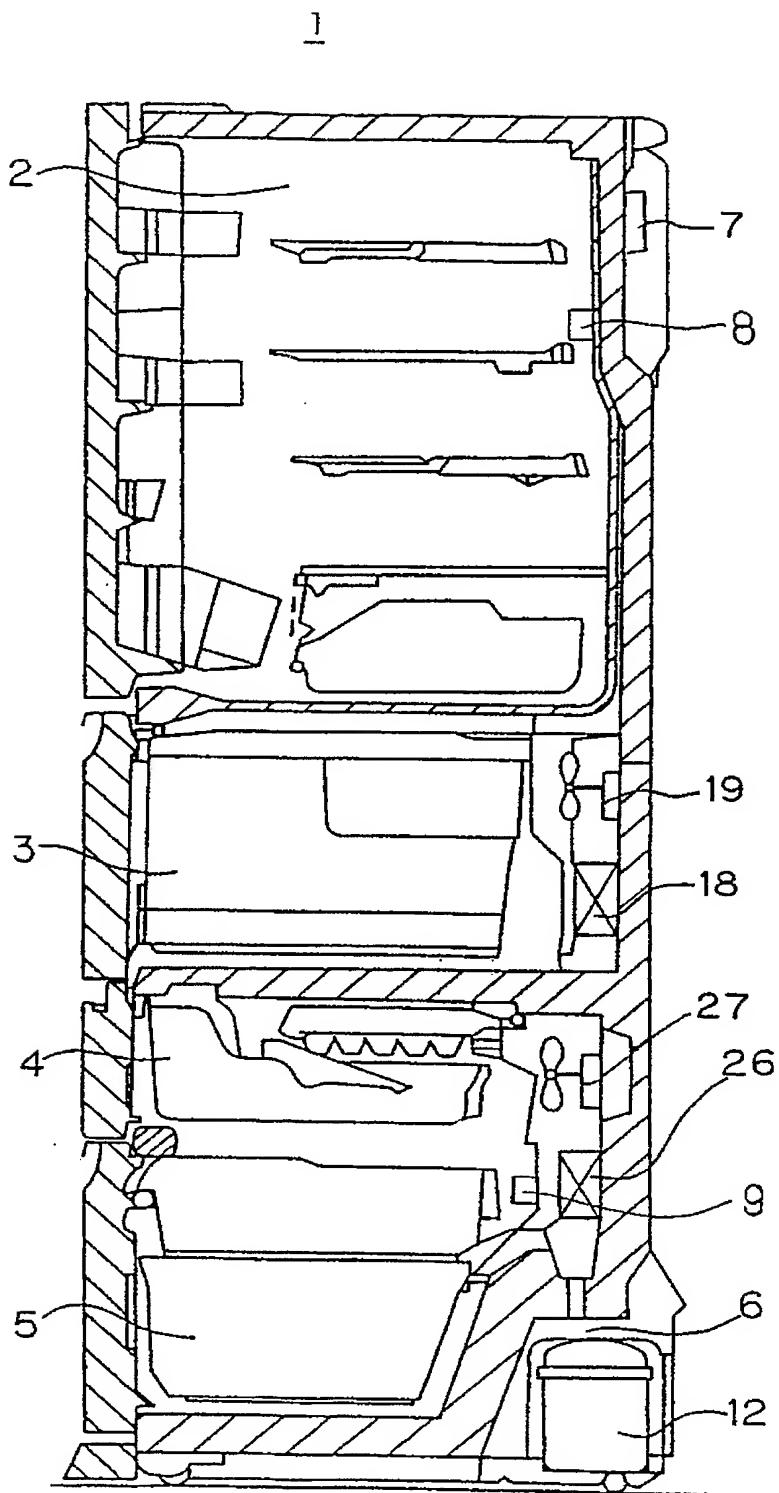
【書類名】 図面
【図 1】



【図2】

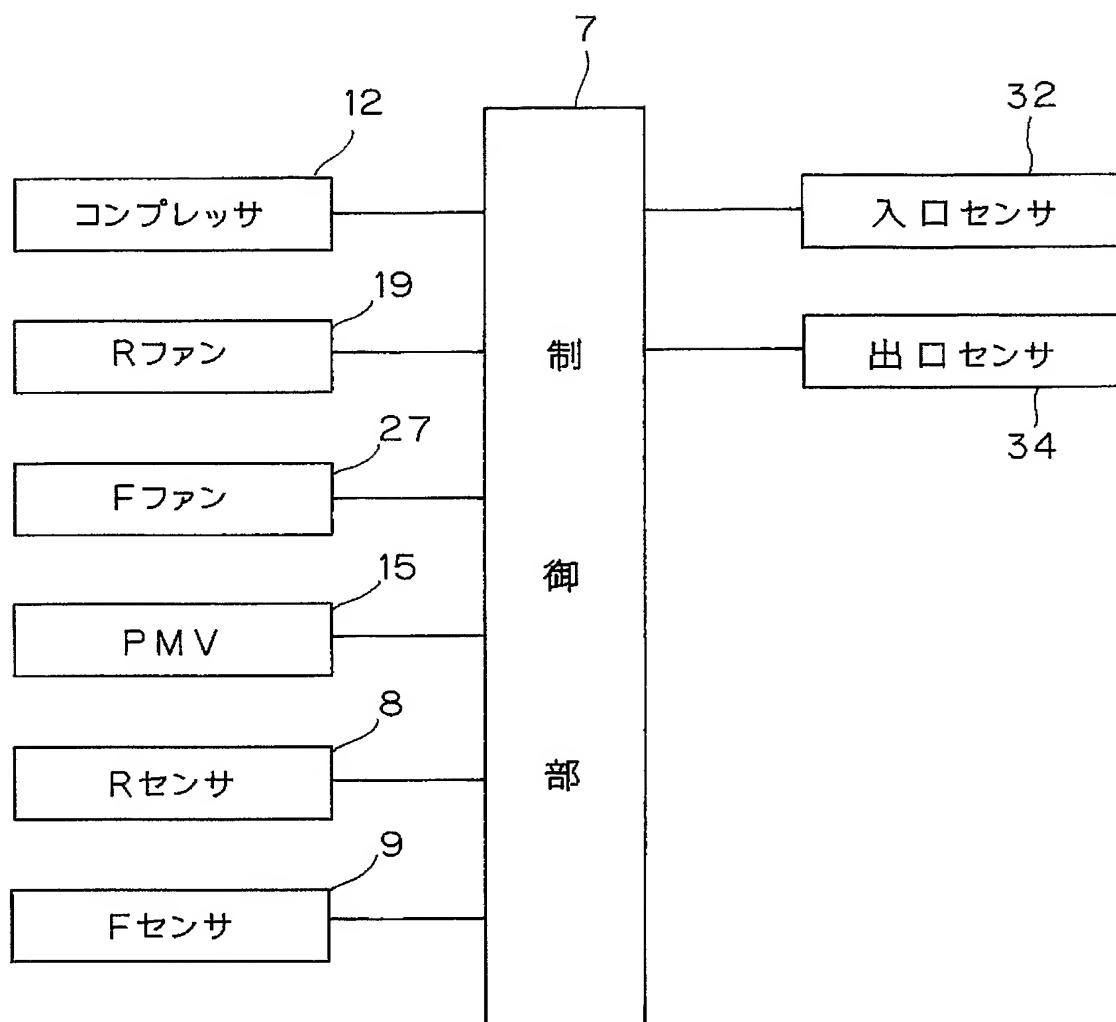


【図 3】

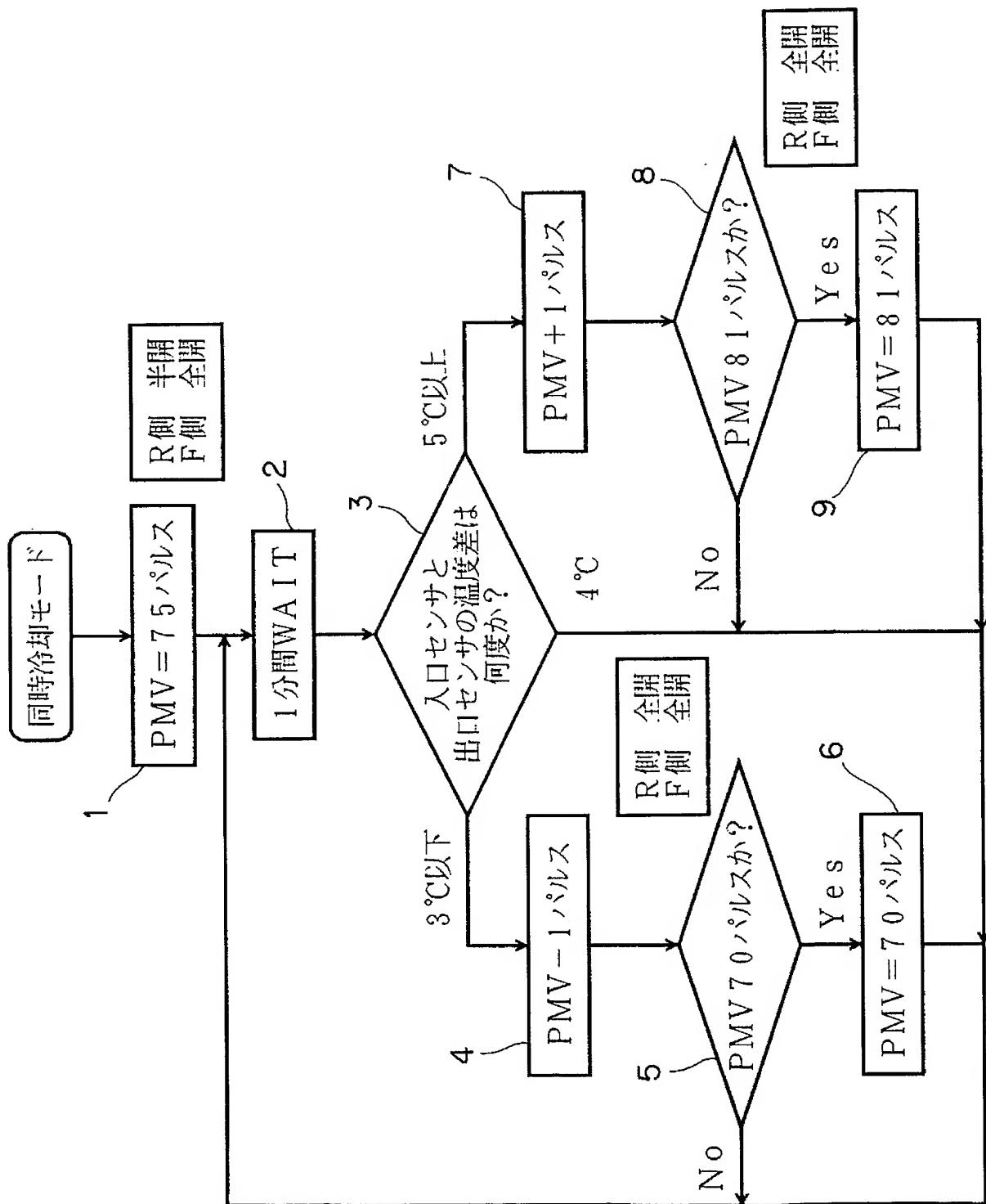




【図4】



【図5】



【図6】

モード		停止時	冷凍モード	同時冷却モード
PMVパルス位置	13パルス	37パルス	61パルス	70~81
冷凍側出口	全閉	全閉	全開	全開
冷蔵側出口	全開	全閉	全閉	流量制御

【書類名】要約書

【要約】

【課題】冷蔵室及び冷凍室共に効率的な冷却を行うことができる2段圧縮コンプレッサを有する冷蔵庫を提供する。

【解決手段】2段圧縮コンプレッサ12の高圧側吐出口と凝縮器14が接続され、凝縮器14とPMV15が接続され、PMV15の冷蔵側出口がRキャピラリーチューブ16、Rエバ18を経て2段圧縮コンプレッサ12の中間圧側吸込口と接続され、Fキャピラリーチューブ24を経てFエバ26に接続され、Fエバが低圧サクションパイプ28を経て2段圧縮コンプレッサ12の低圧側吸込口に接続され、PMV15は同時冷却モードと冷凍モードとに切り替え可能で、同時冷却モード中にRエバ18に向かう冷媒流量をPMV15により調整して、Rエバ18の入口温度と出口の温度との差が設定温度差（例えば、4°C）になるように温度差制御を行うものである。

【選択図】 図1

特願 2003-400681

出願人履歴情報

識別番号 [000003078]

1. 変更年月日 2001年 7月 2日

[変更理由] 住所変更

住所 東京都港区芝浦一丁目1番1号
氏名 株式会社東芝

特願 2003-400681

出願人履歴情報

識別番号 [502285664]

1. 変更年月日 2003年10月17日

[変更理由] 名称変更

住所 東京都千代田区外神田一丁目1番8号
氏名 東芝コンシューママーケティング株式会社

出願人履歴情報

識別番号 [503376518]

1. 変更年月日 2003年10月14日

[変更理由] 新規登録

住所 大阪府茨木市太田東芝町1番6号
氏名 東芝家電製造株式会社